



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Gebrauchsmusterschrift**
10 **DE 202 03 794 U 1**

51 Int. Cl. 7:
F 16 D 65/16
F 03 D 11/00

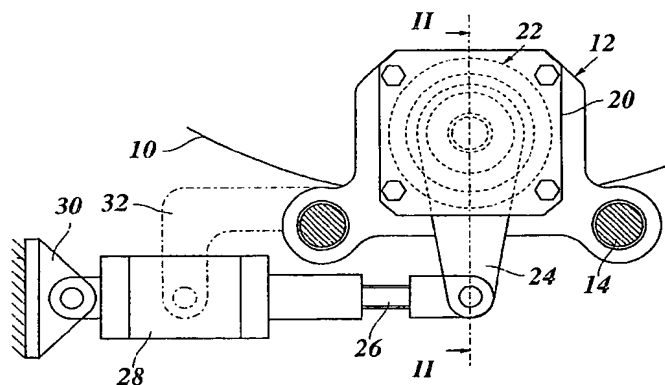
21	Aktenzeichen:	202 03 794.0
22	Anmeldetag:	8. 3. 2002
47	Eintragungstag:	31. 7. 2003
43	Bekanntmachung im Patentblatt:	4. 9. 2003

73 Inhaber:
Hanning Elektro-Werke GmbH & Co. KG,
Oerlinghausen, 33813 Oerlinghausen, DE

74 Vertreter:
TER MEER STEINMEISTER & Partner GbR
Patentanwälte, 33617 Bielefeld

54 Bremse, insbesondere für Windkraftanlagen

57 Bremse, insbesondere für Windkraftanlagen, mit einem Satz Bremsbacken (16, 18) und einem Antrieb (28) für die Bremsbacken, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb (28) an einem Hebel (24) angreift, der in einer zu den Bremsbacken (16, 18) parallelen Ebene schwenkbar ist und über ein Getriebe (22), das die Schwenkbewegung in eine Axialbewegung umsetzt, auf die Bremsbacken (16, 18) wirkt.



DE 202 03 794 U 1

DE 202 03 794 U 1

BREMSE, INSBESONDERE FÜR WINDKRAFTANLAGEN

Die Erfindung betrifft eine Bremse, insbesondere für Windkraftanlagen, mit einem Satz Bremsbacken und einem Antrieb für die Bremsbacken.

5

Bremsen für den Rotor einer Windkraftanlage oder für ähnliche Großaggregate müssen in der Lage sein, hohe Bremskräfte zu erzeugen, und erfordern daher einen entsprechend stark ausgelegten Antrieb. Bisher wird ein hydraulischer Antrieb eingesetzt, der unmittelbar die Anpreßkraft für die Bremsbacken erzeugt.

10 Die verhältnismäßig große und schwere Kolben/Zylindereinheit des hydraulischen Antriebs liegt dann unmittelbar hinter den Bremsbacken. Bei beengten räumlichen Verhältnissen, beispielsweise in der Gondel einer Windkraftanlage, kann es sich daher als schwierig erweisen, den nötigen Platz für den Antrieb bereitzustellen.

15

Hydraulische Antriebe haben zudem den Nachteil, daß sie verhältnismäßig umweltbelastend, teuer und wartungsaufwendig sind, da eine geeignete Hydraulikflüssigkeit sowie Dichtungen und dergleichen zur Abdichtung des Hydrauliksystems benötigt werden und da aus Gründen der Betriebssicherheit der Füllstand und der Zustand der Hydraulikflüssigkeit von Zeit zu Zeit überprüft werden muß. Unter diesen Gesichtspunkten wäre es wünschenswert, statt eines hydraulischen Antriebs einen elektromechanischen Antrieb einzusetzen. Es erweist sich jedoch als schwierig, mit Hilfe eines elektromechanischen Antriebs eine ausreichende Anpreßkraft für die Bremsbacken bereitzustellen.

25

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Bremse der eingangs genannten Art zu schaffen, die eine größere Freiheit hinsichtlich der Gestaltung und Anordnung des Antriebs aufweist.

30 Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der Antrieb an einem Hebel angreift, der in einer zu den Bremsbacken parallelen Ebene schwenkbar ist und über ein Getriebe, das die Schwenkbewegung in eine Axialbewegung umsetzt, auf die Bremsbacken wirkt.

35 Bei der erfindungsgemäßen Bremse kann somit der Antrieb seitlich versetzt zu den Bremsbacken angeordnet sein, was sich unter bestimmten Einbaubedingungen als vorteilhaft erweist. Da außerdem der Antrieb über den Hebel und

DE 2002 03 794 U1

- 2 -

das Getriebe auf die Bremsbacken einwirkt, läßt sich durch die Hebel- und Getriebeübersetzung eine bedeutende Kraftverstärkung erreichen, so daß der Antrieb selbst entsprechend schwächer ausgelegt werden kann. Dies ermöglicht insbesondere auch den Einsatz elektromechanischer Antriebe.

5

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Das Getriebe wird vorzugsweise durch eine Spindel gebildet, die drehfest und axial verschiebbar in einem Gehäuse gehalten ist und an einem Ende eine der Bremsbacken trägt und die mit einer Gewindebuchse am radial inneren Ende des Hebels in Eingriff steht.

Für eine leichtgängige Verstellung kann die Gewindebuchse als Kugelbuchse ausgebildet sein. Ebenso ist der Einsatz eines Planetenrollengewindes, einer Planeten-Wälz-Gewindespindel oder einer Differentialrollenspindel möglich. Außerdem ist es bevorzugt, die Gewindebuchse mit Wälzlagern in dem Gehäuse zu lagern und insbesondere durch ein Axiallager gegen die beim Verstellen der Spindel auftretenden axialen Reaktionskräfte abzustützen.

20

Die Bremse kann wahlweise als aktive Bremse ausgelegt sein, bei der die Bremsbacken in die bremswirksame Position gebracht werden, wenn der Antrieb erregt ist, oder als passive Bremse, beispielsweise als Federspeicherbremse, bei der der Antrieb aktiviert werden muß, um die Bremse in der gelösten Stellung zu halten, so daß die Bremse bei einem Abfall der Antriebsenergie automatisch greift. Im letzteren Fall muß die Spindel mit Hilfe des Getriebes und des Hebels in die den Bremsbacken entgegengesetzten Richtung verstellt werden, um das Federpaket zu spannen. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das Getriebe so ausgebildet, daß es sich je nach Anwendungsfall in umgekehrten Stellungen in dem Gehäuse montieren läßt, so daß aktive und passive Bremsen weitgehend unter Verwendung identischer Bauteile hergestellt werden können und eine einfache Umrüstung von einem Bremsentyp auf den anderen möglich ist.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

DE 202 03 794 U1

Es zeigen:

- Fig. 1 eine Ansicht einer Scheibenbremse für eine Windkraftanlage;
5 Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie II-II in Figur 1; und
Fig. 3 einen Schnitt durch eine Federspeicherbremse.

Die in Figuren 1 und 2 gezeigte Scheibenbremse weist einen am Rand einer
10 Bremsscheibe 10 angeordneten Schwimmsattel 12 auf, der auf achsparallel zur
Bremsscheibe 10 verlaufenden Führungsstangen 14 verschiebbar geführt ist
und die Bremsscheibe 10 mit zwei Bremsbacken 16, 18 umgreift, wie in Figur 2
zu erkennen ist. An den Schwimmsattel 12 ist ein Gehäuse 20 angebaut, das ein
15 Getriebe 22 aufnimmt und aus dem ein Hebel 24 herausragt, der in einer zu der
Bremsscheibe 10 und den Bremsbacken 16, 18 parallelen Ebene um die Achse
des Getriebes 22 schwenkbar ist.

Das freie Ende des Hebels 24 ist gelenkig mit einer Stellstange 26 eines elektro-
mechanischen Antriebs 28 verbunden. Der Antrieb 28 ist im gezeigten Beispiel
20 schwenkbar an einem Widerlager 30 befestigt, das fest am Gestell der Wind-
kraftanlage sitzt. Wahlweise könnte der Antrieb 28 jedoch auch mit Hilfe eines
Halters 32 an dem Schwimmsattel 12 gehalten sein, wie in Figur 1 strichpunk-
tiert angedeutet ist.

25 Das Getriebe 22 wird im gezeigten Beispiel durch eine Spindel 34 gebildet, die in
ihrem mittleren Abschnitt ein Gewinde 36, beispielsweise ein Rollgewinde trägt
und mit einer am inneren Ende des Hebels 24 ausgebildeten Gewindebuchse 38,
beispielsweise einer Kugelbuchse, in Eingriff steht. Die auf beiden Seiten des
Gewindes 36 gelegenen Endabschnitte der Spindel 34 sind verschiebbar in
30 Gleitlagern 40, 42 geführt und tragen Keile 44, mit denen die Spindel gegen Ver-
drehung gesichert ist. Die Gewindebuchse 38 ist mit Radial-Wälzlagern 46 dreh-
bar im Getriebegehäuse 20 gelagert. Auf der den Bremsbacken 16, 18 entgegen-
gesetzten Seite wird sie zusätzlich durch Axiallager 48 im Getriebegehäuse abge-
stützt.

35

Das in Figur 2 linke Ende der Spindel 34 ist mit der beweglichen Bremsbacke 18
verbunden. Wenn der Hebel 24 mit Hilfe des Antriebs 28 um die Achse der Spin-

- 4 -

del 34 geschwenkt wird, so verlagert sich die Spindel 34 nach links in Figur 2, und die Bremsbacken 16, 18 werden gleichmäßig gegen die Bremsscheibe angepreßt. Die dabei an der Gewindebuchse 38 auftretenden Reaktionskräfte werden durch die Axiallager 48 aufgenommen.

5

Im gezeigten Beispiel ist der Antrieb 28 umkehrbar, und die Bremse wird gelöst, indem die Stellstange 26 mit Hilfe des Antriebs ausgefahren wird, so daß der Hebel 24 wieder in die Ausgangsstellung zurückgeschwenkt wird.

- 10 Figur 3 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform der Bremse, die in diesem Fall als Federspeicherbremse ausgebildet ist. An das Getriebegehäuse 20 ist auf der dem Schwimmsattel 12 entgegengesetzten Seite ein Federspeicher 50 mit einem Federpaket 52 angebaut. Das Getriebe 22 ist hier in umgekehrter Stellung in das Gehäuse 20 eingebaut, so daß die Axiallager 48 auf der den Bremsbacken
- 15 16, 18 zugewandten Seite liegen. Der in Figur 3 nicht gezeigte Antrieb ist bei gelöster Bremse erregt und hält die Spindel 34 in einer nach rechts verschobenen Position, in der sie über einen Ausrücker 54 das Federpaket 52 komprimiert hält. Wenn der Antrieb 28 abgeschaltet wird (oder durch Stromausfall unwirksam wird), so wird die bewegliche Bremsbacke 18 durch das gespannte Federpa-
- 20 ket 52 über den Ausrücker 54 und die Spindel 34 nach links in die bremswirksame Position gedrückt. Das Getriebe 22 darf in diesem Fall nicht selbsthemmend sein, damit der Hebel 24 allein durch die Kraft des Federpakets 52 verschwenkt werden kann.
- 25 Bei beiden Ausführungsformen kann eine zusätzliche Verrastung oder Verriegelung für den Hebel 24 und/oder den Antrieb 28 vorgesehen sein, so daß sich die Bremse auch ohne dauernde Aktivierung des Antriebs in der wirksamen oder der unwirksamen Stellung oder in beiden Stellungen arretieren läßt. Weiterhin kann es zweckmäßig sein, den Hebel 24 elastisch auszubilden oder elastisch,
- 30 beispielsweise durch eine Schlingfeder, mit der Gewindebuchse 38 zu koppeln, damit die Wirkung des Antriebs gedämpft wird und/oder ein sicheres Einfallen und Wirksamwerden der Verriegelung gewährleistet wird.

35

DE 202 03 794 U1

SCHUTZANSPRÜCHE

1. Bremse, insbesondere für Windkraftanlagen, mit einem Satz Bremsbacken (16, 18) und einem Antrieb (28) für die Bremsbacken, dadurch **gekennzeichnet**,
5 daß der Antrieb (28) an einem Hebel (24) angreift, der in einer zu den Bremsbacken (16, 18) parallelen Ebene schwenkbar ist und über ein Getriebe (22), das die Schwenkbewegung in eine Axialbewegung umsetzt, auf die Bremsbacken (16, 18) wirkt.
- 10 2. Bremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Getriebe (22) ein Spindelgetriebe ist.
3. Bremse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Getriebe (22) ein Kugelspindelgetriebe ist.
- 15 4. Bremse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Getriebe (22) eine Spindel mit Planetenrollengewinde aufweist.
5. Bremse nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß
20 das Getriebe (22) axial verschiebbar und drehfest in einem Gehäuse (20) geführte Spindel (34) aufweist, die mit einem Ende auf eine der Bremsbacken (18) wirkt und die mit einer an dem Hebel (24) ausgebildeten Gewindebuchse (38) in Gewindeeingriff steht.
- 25 6. Bremse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindebuchse (38) mit Wälzlagern (46) im Gehäuse (20) gelagert ist.
7. Bremse nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Gewindebuchse (38) an mindestens einem axialen Ende über Axiallager (48) am
30 Gehäuse abstützt.
8. Bremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Federspeicherbremse ausgebildet ist und daß das Getriebe (22) ein Federpaket (52) spannt, wenn der Antrieb (28) aktiv ist, und die Kraft des Federpakets (52) auf die Bremsbacken (16, 18) wirken läßt, wenn der Hebel (24) freigegeben wird.
- 35

DE 20203794 U1

- 6 -

9. Bremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Getriebe (22) in umgekehrten Stellungen im Gehäuse (20) montierbar ist.

5

10

15

20

25

30

35

DE 202 03 794 U1

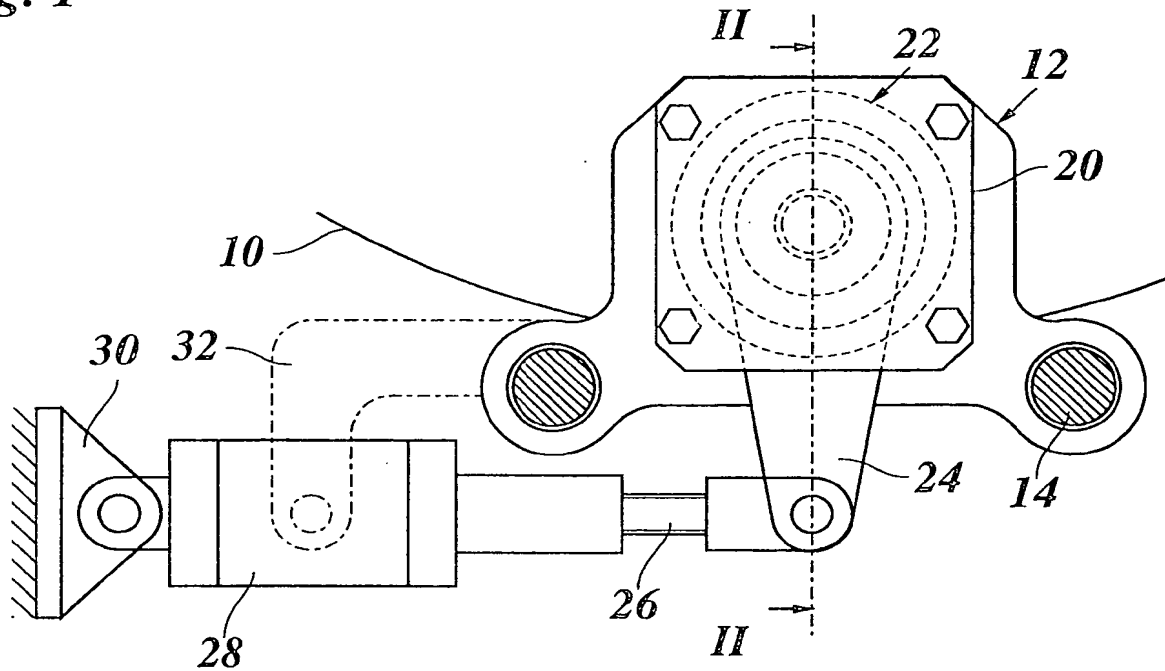
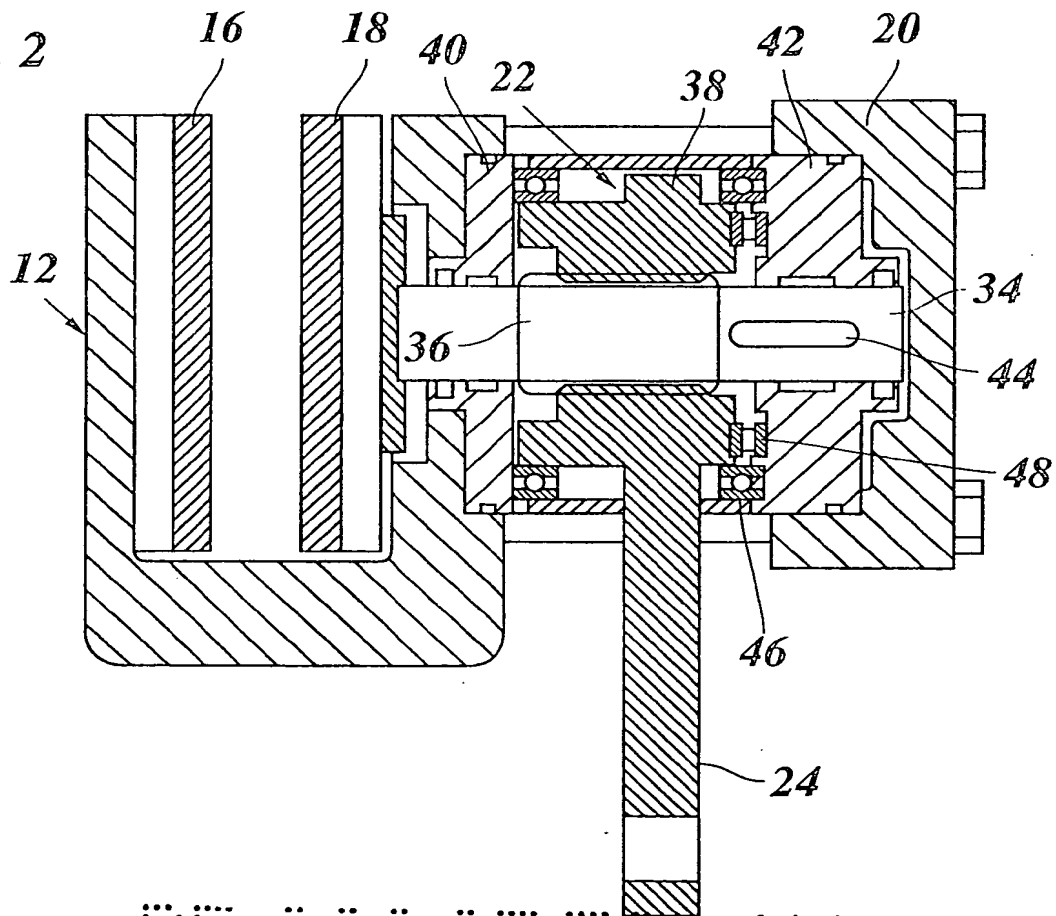
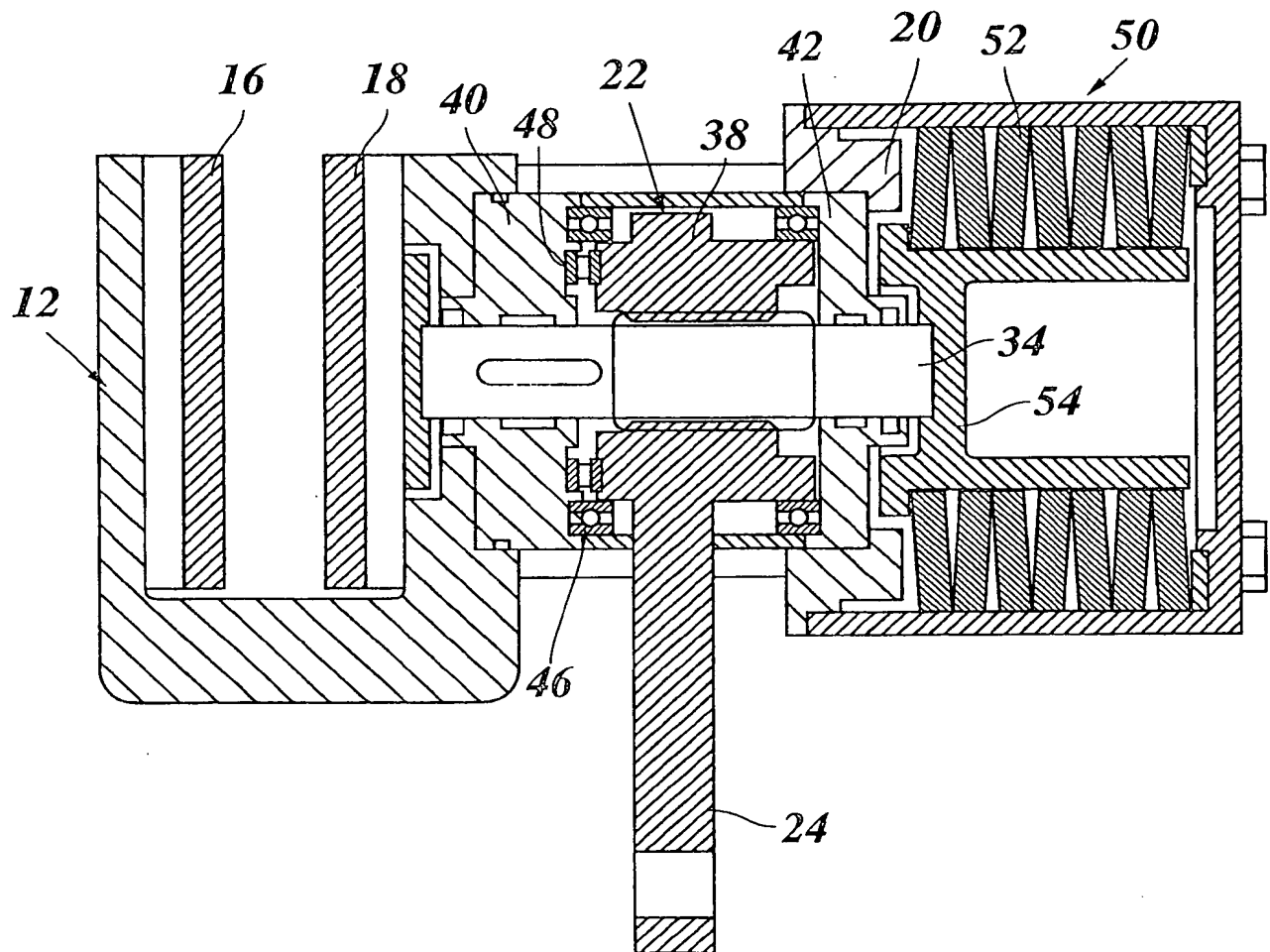
Fig. 1*Fig. 2*

Fig. 3

THIS PAGE BLANK (USPTO)